

**Über den arteriellen Druck an
verschiedenen Segmenten der unteren
Extremität bei Gesunden und bei Patienten
mit obliterierender Angiopathie**

Abolghassem Ghadimi

1961



Digitized by the Internet Archive
in 2026

**Über den arteriellen Druck an
verschiedenen Segmenten der unteren
Extremität bei Gesunden und bei Patienten
mit obliterierender Angiopathie**

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Abolghassem Ghadimi
aus Isfahan/Iran

München 1961

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter:

Professor Dr. W. SEITZ

Dekan:

Professor Dr. Dr. H. EYER

Tag der mündlichen Prüfung: 21.2.61



INHALTSVERZEICHNIS

- A. Problemstellung
- B. Methode
- C. Eigene Untersuchung
 - 1. Der arterielle Druckablauf in der unteren Extremität bei Horizontallage
 - a) bei Gesunden
 - b) bei Patienten mit obliterierender Angiopathie
 - 2. Der arterielle Druckablauf in der unteren Extremität in Abhängigkeit von der Beinlage
 - a) beim Gesunden
 - b) beim Patienten mit obliterierender Angiopathie
 - 3. Der arterielle Druckablauf an der unteren Extremität unter der Wirkung von A. T. P. -Infusionen in die Arteria femoralis
 - a) beim Gesunden
 - b) beim Patienten mit obliterierender Angiopathie
 - 4. Der arterielle Druckablauf an der unteren Extremität vor und nach Operationen, die die Strombahn wiederherstellen.
- D. Diskussion der Ergebnisse.
- E. Zusammenfassung.

A. PROBLEMSTELLUNG

Im Blutkreislauf ist wie in einer Röhre unterschiedlicher Weite das Druckgefälle vom zentralen arteriellen Druck bis zum zentralen Venendruck nicht überall gleich. Es ist von der Aorta bis zu den grösseren Organarterien bei Gefässgesunden nur sehr gering, wird in den terminalen Arterien und im Endstrombahngebiet steil und verläuft dann in den Venen wieder mehr flach.

Obliterationen im Bereich der arteriellen Strombahn einer Extremität müssen aus theoretischen Überlegungen zu erheblichen Veränderungen des arteriellen Druckes an entsprechenden Segmenten gegenüber Gesunden führen.

In früheren Untersuchungen konnte festgestellt werden, dass Patienten mit gesicherter Femoralisobliteration in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle ein gleichgrosses Ruheblutstromvolumen wie Gefässgesund haben. Dies kann nur so zustande kommen, dass der erhöhte Strömungswiderstand im Kollateralkreislauf kompensiert wird durch eine entsprechende Erhöhung des Druckgefälles vom Segment proximal der Obliteration nach den distalen Segmenten.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Arbeit, an gesunden Probanden und an Patienten mit obliterierender Angiopathie der unteren Extremität den arteriellen Druckablauf vom Oberschenkel bis hinunter zum Fuss unter verschiedenen Bedingungen zu messen. Uns interessiert dabei insbesondere der Einfluss des Lagewechsels der Extremität auf den Druckgradienten, dann der Druckgradient unter einer provozierten maximalen reaktiven Hyperämie bei Gesunden im Vergleich zu Patienten mit Obliterationen. Schliesslich soll noch untersucht werden wie Operationen, die Obliterationen überbrücken bzw. rekanalisieren, das Druckgefälle in den einzelnen Extremitäten-Segmenten beeinflussen können.

Der Druckgradient könnte in den einzelnen Segmenten natürlich blutig am exaktesten gemessen werden. Dies wäre bei gesunden Versuchspersonen möglich, würde aber zu einer erheblichen Belästigung der Probanden führen. Bei Patienten mit arteriellen Obliterationen an der unteren Extremität stösst diese Methode jedoch auf grundsätzliche Schwierigkeiten, weil die nicht mehr pulsierenden Arterien distal einer Obliteration praktisch kaum zu punktieren sind. Als Routine-methode ist nur eine solche geeignet, die es erlaubt, auf unblutige Weise den arteriellen Druck entlang der unteren Extremität zu messen. Winsor hat eine solche für unsere Zwecke brauchbare Untersuchungsmethode angegeben, die den gestauten systolischen Druck an verschiedenen Segmenten einer Extremität zu messen erlaubt.

Unsere eigene geringfügige Modifikation der Winsor'schen Methode hat kurz folgendes Prinzip. Es werden Blutdruckmanschetten am Oberschenkel, am proximalen und am distalen Unterschenkel, sowie am Fuss angewickelt und jeweils eine davon zunächst übersystolisch rasch aus einer Sauerstoffflasche aufgepumpt und dann der Druck langsam reduziert. Gleichzeitig sind Plethysmographen am Unterschenkel und an der Grosszehe angelegt. Sobald der arterielle Druck den Manschettendruck überwindet, können an den Plethysmographen pulsatorische Volumenschwankungen und venenverschlussbedingte Volumenzunahmen abgelesen werden. Der Manschettendruck bei Beginn dieser Volumenänderung entspricht dem gestauten systolischen Druck im entsprechenden Gliedabschnitt. Winsor konnte nachweisen, dass eine gute Übereinstimmung dieser plethysmographischen Messung des systolischen - arteriellen Druckes mit der auskultatorischen Technik nach Riva - Rocci besteht.

C. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

Mit der eben beschriebenen Methode wurde an gesunden Versuchspersonen und an Patienten mit obliterierender Angiopathie der gestaute systolische Druck in Oberschenkelmitte, an der Wade, in der Knöchelgegend und am Fuss gemessen. Gleichzeitig wurde nach Riva-Rocci der Blutdruck am Arm bestimmt und, soweit kein arterielles Strombahnhindernis an der oberen Extremität festzustellen war, als Mass für den zentralen Blutdruck angenommen. Dies ist nicht ganz genau, weil auch bei Normalpersonen der Druckabfall zur Cubitalarterie hin bereits etwas grösser ist als der Druckabfall zur Ateria femoralis. Die Unterschiede sind jedoch so gering, dass sie durch die Fehlergrenze der Methode praktisch aufgehoben werden.

Die Ergebnisse der Untersuchungen werden in Tabellen zusammengefasst und für jede Untersuchungsgruppe dazu noch eine graphische Darstellung des Ablaufs des Druckgradienten beigelegt.

1. Der arterielle Druck entlang der unteren Extremität in Horizontallage

a) Der arterielle Druck entlang der unteren Extremität in Horizontallage beim Gefässgesunden.

Die Untersuchungen zeigen in Übereinstimmung mit auf Grund anderer Methoden erhobenen Befunde beim Gefässgesunden einen ziemlich flachen Druckgradienten bis hinunter zum mittleren Unterschenkel, dann wird der Druckabfall zum Fuss hin etwas steiler.

Diese charakteristische Druckkurve des Gefässgesunden zeigt, dass die Strömungswiderstände in den grossen Arterien relativ gering sind und die Hauptwider-

stände für die Blutströmung in den kleinen Arterien bzw. in den Arteriolen und der Endstrombahn zu erwarten sind. Die Messergebnisse sind in Tabelle 1 zusammengefasst, Abbildung 1 zeigt ein typisches Beispiel dieser Gruppe in einem Diagramm.

b) Der arterielle Druck entlang der unteren Extremität in Horizontallage bei Patienten mit Obliterationen grosser Arterien dieser Extremität.

Aus 20 Untersuchungsreihen dieser Gruppe wird deutlich, dass hier der Druckgradient bereits an den grösseren Gefässen steiler verläuft als beim Gefässgesunden. Bei einem Teil unserer Patienten bestanden die Obliterationen schon hoch im Oberschenkel oder bereits in den Beckenarterien. Diese haben schon am Oberschenkel einen wesentlich geringeren arteriellen Druck als am Oberarm. Patienten, bei denen das organische Strömungshindernis in der distalen Hälfte des Oberschenkels oder noch peripherer gelegen ist, haben am Oberschenkel, wie zu erwarten, denselben Druck wie am Oberarm und das Kleinerwerden des Druckgradienten betrifft nur die distalen Abschnitte. Die Druckmessungen stimmen sehr gut mit den arteriographischen Befunden überein.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungsreihe sind in Tabelle 2 zusammengefasst.

Abbildung 2 gibt den typischen Druckablauf bei einem solchen Patienten graphisch wieder. Auch hier ist offenbar, dass auf der rechten, mit Obliterationen ausgedehnter befallenen Seite das Druckgefälle steiler ist als auf der linken Seite, wo die organischen Strömungshindernisse geringgradiger sind.

2. Der arterielle Druckgradient entlang der unteren Extremität in Abhängigkeit von der Beinlage.

Diese Untersuchung erschien besonders im Hinblick auf die Tatsache wichtig, dass manche Patienten mit ausgedehnten Obliterationen an den Arterien der unteren Extremität in Horizontallage offenbar eine so schlechte Durchblutung haben, dass auf die Dauer die Kompensation nicht gegeben ist und diese Patienten Ruheschmerzen bekommen. Die klinische Erfahrung zeigt, dass diese Ruheschmerzen in der Mehrzahl der Fälle sich ziemlich rasch beheben, wenn der Patient sein Bein aus dem Bett herunterhängen lässt oder aufrecht steht. Hier vergrössert offenbar der in dieser Lage hinzukommende hydrostatische Druck das Druckgefälle so, dass Kompensation erreicht wird.

Umgekehrt kann man im Erbschaff'schen Hochlagerungsversuch allein durch die Änderung der Hydrostatik bei den meisten Patienten mit arteriellen Obliterationen an der unteren Extremität eine Ischämie provozieren, die dadurch zustande kommt, dass in dieser Stellung das Druckgefälle zur Peripherie hin um den hydrostatischen Druck in der entgegengesetzten Richtung vermindert wird.

Diese Veränderungen des Druckgradienten durch Lageänderung der Extremität sind, wie die nachfolgenden Untersuchungen zeigen, mit der von uns verwendeten

Methode gut nachzuweisen.

In diesen Versuchsreihen wurden die Drucke zunächst in Horizontallage, dann in Beinhochlagerung in einem Winkel von 45 Grad zur Horizontale gemessen und schliesslich in einer Hängelage der Beine ebenfalls in einem Winkel von 45 Grad zur Horizontallage. Bei dieser letzteren Untersuchung sass der Patient, während er für die beiden ersten Lagen mit seinem Körper horizontal lag.

- a) Der arterielle Druck entlang der unteren Extremität in Abhängigkeit von der Beinlage bei einem Gefässgesunden.

Tabelle 3 gibt das Ergebnis dieser Untersuchung wieder. Durch die Hochlagerung verläuft die Druckkurve entlang der unteren Extremität auf einem im Durchschnitt um 25 mm Hg niedrigeren Niveau, während die Tieflagerung das Druckniveau um 10 - 15 mm Hg erhöhen konnte.

- b) Der arterielle Druck entlang der unteren Extremität in Abhängigkeit von der Beinlage bei einem Patienten mit Obliteration der rechten Arteria iliaca communis.

Bei diesen Patienten wirkt sich vor allem die Hochlagerung ganz besonders ungünstig aus. In der Knöchelgegend ist der arterielle Druck um 45 mm Hg geringer als in der Horizontallage. Durch Tieflagerung erhöht sich der gestaute systolische Druck an den distalen Segmenten des Beines um 5-10 mm Hg.

Die Untersuchungsergebnisse sind in Tabelle 4 bzw. Abbildung 4 im einzelnen wiedergegeben.

3. Der arterielle Druckablauf unter der Wirkung von intraarteriellen Infusionen von Adenosintriphosphorsäure (ATP).

Den Ablauf des Druckgradienten unter den Bedingungen einer reaktiven Hyperämie kann man nur gut messen, wenn es gelingt, eine konstante, reaktive Hyperämie zu provozieren. Dies ist möglich durch eine konstante, gleichgrosse Arbeit. Im Arbeitsversuch sind aber plethysmographische Untersuchungen schwierig. Untersuchungen unmittelbar nach der Arbeit geben einen Einblick in die Druckverhältnisse nur dann, wenn es gelingt, wenige Sekunden nach der Beendigung der Arbeit alle Druckmessungen zu machen. Dies ist mit der von uns verwendeten Methode nicht möglich. Druckmessungen in grösseren Abständen sind bei Arbeitshyperämie nicht aufschlussreich, weil erfahrungsgemäss vor allem beim Gefässgesunden eine Arbeitshyperämie nach Beendigung der Arbeit innerhalb von weniger als einer Minute zurückgegangen ist.

Eine geeignete Methode eine einigermaßen konstante reaktive Hyperämie zu erzeugen, besteht in der intraarteriellen Infusion geeigneter Substanzen. Nach den Untersuchungen von Hess kann man mit Infusionen von 1,0 mg ATP/min in die Femoralarterie eine maximale Blutstromsteigerung in der Wade für die ganze

Dauer dieser Infusion erreichen. Die Blutstromsteigerung macht bei Gesunden 1000 - 2000 % der Ruhedurchblutung aus, und ist beim Gefässkranken entsprechend geringer. Auch der Gefässkranke steigert aber unter intraarteriell infundierter ATP sein Blutstromvolumen in der Wade noch deutlich. Eine Steigerung des Blutstroms in der unteren Extremität kommt durch eine Verminderung der funktionellen Widerstände der kleinen Arterien und Arteriolen zustande. Dies muss aber eine Vergrößerung des Druckgefälles dorthin zur Folge haben, was mit der in dieser Arbeit verwendeten Methode gemessen werden kann.

a) Der arterielle Druckablauf unter der Wirkung von intraarteriellen Infusionen von ATP bei Gefässgesunden.

In Tabelle 5 sind die Druckwerte vor und nach ATP-Infusion bei drei gesunden Versuchspersonen zusammengestellt.

Die ATP-Infusion erhöht das Druckgefälle zum Fuss hin um 10 - 30 mm Hg. Da der Patient Dreil. sicher keine organischen Strömungshindernisse in der unteren Extremität hat, ist es wahrscheinlich, dass die am Arm gemessenen Blutdruckwerte etwas zu hoch sind. Es ist physikalisch bei einem intakten Gefässsystem nicht möglich, dass der arterielle Druck am Oberschenkel 20 mm Hg unter dem des Oberarmes liegt. In dem 3. dieser Versuche hat wahrscheinlich die ATP-Infusion zu einer erheblichen Gefässerweiterung bereits im oberen Oberschenkel geführt, wodurch sich der Abfall des Druckwertes um 15 mm Hg gegenüber dem Ruhedruck in diesem Segment erklären würde.

b) Der arterielle Druckablauf unter der Wirkung von intraarteriellen Infusionen von ATP bei Patienten mit Obliterationen in der unteren Extremität.

In 8 Untersuchungsreihen an sechs Patienten mit gesicherten Obliterationen wird deutlich, dass diese ebenso wie Gefässgesunde auf die ATP-Infusion hin mit einer Erhöhung des Druckgefälles zur Peripherie hin reagieren. Die Erhöhung des Druckgefälles ist bei den Kranken unter ATP im Durchschnitt grösser als bei den Gefässgesunden.

Die Ergebnisse sind in Tabelle 6 bzw. Abbildung 6 übersichtlich dargestellt.

4. Der arterielle Druck entlang der unteren Extremität bei Patienten mit Obliterationen grosser Extremitätenarterien vor und nach Operationen, die die Strombahn wieder herstellen.

In früheren Untersuchungen von Hess konnte gezeigt werden, dass die operative Wiederherstellung einer obliterierenden Strombahn am vorher schon kompensierten Ruheblutstromvolumen in der Wade nichts ändert, dass dagegen die Fähigkeit zur maximalen reaktiven Hyperämie wesentlich gesteigert wird. Hat die Operation alle mechanischen Strömungshindernisse beseitigt, dann erreicht die maximale reaktive Hyperämie bei solchen Patienten die Werte Gefässgesunder.

Bei diesem Verhalten der Blutstromvolumina ist theoretisch zu erwarten, dass der steile Druckgradient bei Vorhandensein einer Obliteration eines grosseren Gefässes nach Beseitigung des organischen Strömungshindernisses flacher werden muss. An zehn Patienten bei denen solche Strömungshindernisse durch Endarterioektomie oder Überbrückung durch ein Gefässtransplantat beseitigt wurden, konnten diese theoretischen Überlegungen eine Bestätigung erfahren.

In Tabelle 7 und Abbildung 7 sind die Ergebnisse wiedergegeben. In jedem Fall ist es zu einer Verminderung des Druckgefälles zur Peripherie hin gekommen. Dies bedeutet, da nicht anzunehmen ist, dass nach den geglückten Operationen das Blutstromvolumen in der Wade geringer ist als vorher, dass postoperativ der Tonus zu den Widerstandsgefässen dieser Extremität zugenommen hat.

D. DISKUSSION DER ERGEBNISSE

Die vorgelegten Untersuchungen bestätigen die schon bekannte Tatsache, dass der arterielle Druckgradient in den grossen Arterien des Körpers bei Gefässgesunden ziemlich flach verläuft. Bei Patienten mit Obliterationen einer grossen Arterie sinkt der Blutdruck distal der Obliteration infolge des erhöhten Strömungswiderstandes erheblich ab. Besonders ungünstig wirkt sich bei Patienten mit arteriellen Obliterationen Hochlagerung der kranken Extremität aus. Dies kommt in einem weiteren Druckabfall in den Segmenten jenseits der Obliteration deutlich zum Ausdruck. In ungünstigen Fällen kann der arterielle Druck in Unterschenkel und Fuss auf Werte absinken wie sie gewöhnlich in den Kapillaren und Venen gefunden werden. Es ist begreiflich, dass in dieser Situation das Blut nicht mehr strömt und bei noch weiterem Absinken des Druckes der Gewebsdruck gegenüber dem Innendruck in den Gefässen grösser wird und so ein druckpassiver Gefässkollaps und damit eine Ischämie zustande kommt. Es ist nicht notwendig, für eine unter solchen Bedingungen aufgetretene Ischämie einen Gefässspasmus anzunehmen, vielmehr kommt es unabhängig vom Tonus der Gefässwand zu einer druckpassiven Lumenverkleinerung bis zum Kollaps der Gefässe.

Bei Tieflagerung der Extremität bewirkt die Erhöhung des hydrostatischen Druckes auch ein günstigeres Druckgefälle zur Peripherie hin. Diese Messungen bestätigen die klinische Erfahrung, dass Patienten mit ausgedehnten Obliterationen und nicht mehr kompensierter Blutströmung in horizontaler Lage bei Tieflagerung der Beine eine Besserung der Durchblutung bekommen, was sich im Verschwinden der Ruheschmerzen äussert.

Auf Reize, die zu reaktiver Hyperämie führen, reagiert der Gefässgesunde, gemessen an dem Druckgradienten in der unteren Extremität genau wie der Gefässkranke mit einer Erhöhung des Druckgefälles zur Peripherie hin durch Verminderung der Widerstände im Bereich der Widerstandsgefässe der infundierten Extremität.

Die Untersuchungen vor und nach gefässplastischen Eingriffen machen deutlich, dass dort, wo die Wiederherstellung der Strombahn eine vollständige ist, der

Druckablauf entlang der Extremität eine völlige Normalisierung erfährt. Da bei allen Patienten die kranken Gefässe jedoch belassen wurden und entweder nur rekanalisiert oder durch By-pass überbrückt wurden, ist die Normalisierung der Druckverhältnisse ein weiterer Hinweis dafür, dass von den kranken Arterien keine pathologischen Reflexe im Sinne einer funktionellen Veränderung der Strombahn ausgehen dürften.

Für weitere Untersuchungen wird vorgeschlagen, gleichzeitig mit dem segmentalen arteriellen Druck auch das Blutstromvolumen in der betreffenden Extremität zu messen. Aus der Kombination beider Untersuchungen müsste sich dann genaueres Bild der Strömungsverhältnisse bei Gesunden und bei Patienten mit obliterierender Angiopathie ergeben.

E. ZUSAMMENFASSUNG

Mit Hilfe einer plethysmographischen Methode wurde an Gesunden und Patienten mit obliterierender Angiopathie der gestaute systolische Druck an mehreren Segmenten der unteren Extremität vom Oberschenkel bis hinunter zum Fuss gemessen. Dabei konnte der schon lange bekannte flache Gradient im Bereich der grossen Arterien bei Gesunden bestätigt werden. Bei Patienten mit Obliterationen grosser Gefässe an den Beinen verläuft der Druckgradient auch in den höheren Segmenten umso steiler, je ausgedehnter das organische Hindernis ist.

Der ungünstige Einfluss der Beinhochlagerung und die Begünstigung der Durchblutung durch Beintieflagerung konnte durch die Druckmessungen objektiviert werden.

Die Steigerung des Stromvolumens durch intraarterielle Infusionen von ATP ist bedingt durch eine Reduzierung peripherer Widerstände, wodurch dann der Druckgradient zur Peripherie hin wesentlich steiler wird.

Rekanalisation bzw. Überbrückung obliterierter grosser Arterien führen, wenn die Operation das organische Strömungshindernis vollständig beseitigen können, zu einer Normalisierung der Druckverhältnisse an der unteren Extremität. Nach geglückten Gefässoperationen wird in ruhiger Horizontallage der Druckgradient zur Peripherie hin flacher als er vor dem Eingriff war. Dies wird als Zeichen dafür angesehen, dass nach dem Eingriff der Tonus in den Widerstandsgefässen zunimmt.

TABELLE I

Druckablauf bei Gesunden in Horizontallage

Name	Zentral RR:	Oberschenkel	Unterschenkel	Knöchel	Fuss
Dreil.	130/70	110	105	100	80
Reis.	150/90	115	95	90	85
Behru.	120/70	110	100	90	55
Lang.	130/90	125	110	90	75

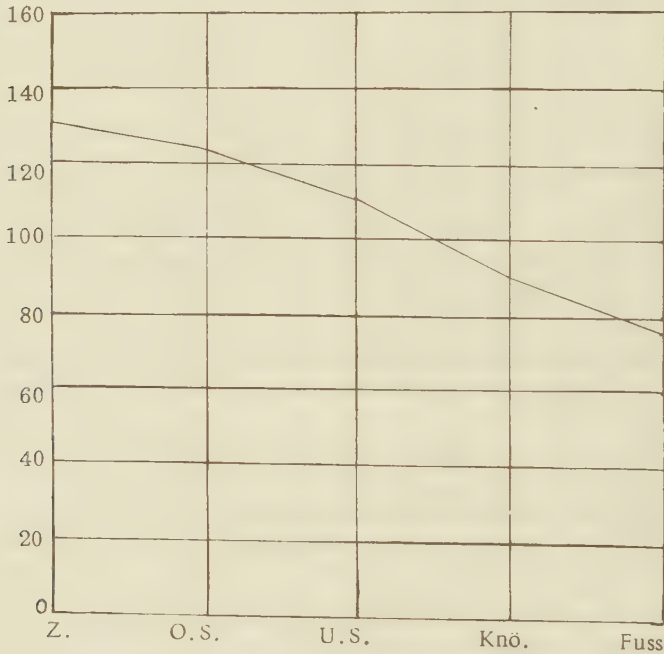


ABBILDUNG 1

Der arterielle Druckgradient des Beines in Horizontallage bei einem Gefässgesunden (Herr L.).

TABELLE II

Druckablauf in Horizontallage bei Kranken

Name	Zentral RR:	Seite	Ober- schenkel	Unter- schenkel	Knöchel	Obliterations- stelle
Hel.	180/120	rechts	70	40	30	Arteria ilica + A. femoralis
Hert.	190/110	rechts	80	45	30	Arteria ilica + A. femoralis
		links	70	45	20	Arteria ilica + A. femoralis
Hube.	160/100	rechts	85	60	40	Arteria poplitea.
		links	105	60	35	Arteria ilica + A. femoralis
Klein.	155/90	rechts	95	60	30	Arteria femoralis
		links	150	100	45	A. femoralis
Lutzo.	150/100	rechts	95	55	35	Arteria femoralis + A. tibialis post.
		links	120	80	55	A. femoralis + A. tibialis post.
Zau.	140/85	rechts	85	45	30	A. ilica ext. + A. femoralis
		links	110	75	55	A. ilica ext. + A. poplitea.
Sache.	170/105	rechts	75	65	30	Aorta abdominalis
		links	100	70	65	
Schnitt.	230/130	rechts	170	120	80	A. ilica ext. + A. femoralis
		links	200	140	120	A. femoralis
Strebe.	130/70	rechts	115	55	45	A. poplitea
Schön- wett.	195/120	rechts	140	75	45	A. femoralis
		links	145	70	50	A. femoralis
Stigel- mai.	145/85	rechts	150	105	55	A. poplitea
		links	130	75	50	A. femoralis
Zah.	140/85	rechts	140	110	75	A. ilica ext. + A. femoralis
		links	165	130	115	A. poplitea.
Waasx.	170/125	rechts	80	55	35	A. ilica ext. + A. femoralis
		links	140	90	55	A. femoralis

TABELLE II

Druckablauf in Horizontallage bei Kranken

Name	Zentral RR:	Seite	Ober- schenkel	Unter- schenkel	Knöchel	Obliterations- stelle
=====						
Biberg.	160/100	rechts	105	70	30	A. ilica ext. + A. femoralis
		links	120	90	60	A. femoralis
Krit- schm.	140/80	rechts	90	65	40	Arteria ilica + A. femoralis
Erste.	160/80	rechts	100	70	50	Arteria femoralis
		links	140	100	70	Arteria femoralis
Eber- sbac.	130/90	rechts	120	85	60	Arteria femoralis
		links	135	90	75	Arteria femoralis
Ludwig Gemac.	155/95	rechts	155	100	55	Arteria femoralis
		links	140	80	45	Arteria poplitea
Guttlie.	160/90	rechts	130	70	50	Arteria poplitea
Haber- man.	150/100	rechts	150	105	80	Aorta abdominalis +
		links	130	85	40	Arteria femoralis

ABBILDUNG 2

Der arterielle Druckgradient **im** rechten Bein (mehrfach obliteriert) und **im** linken Bein (erhebliche Stenose).

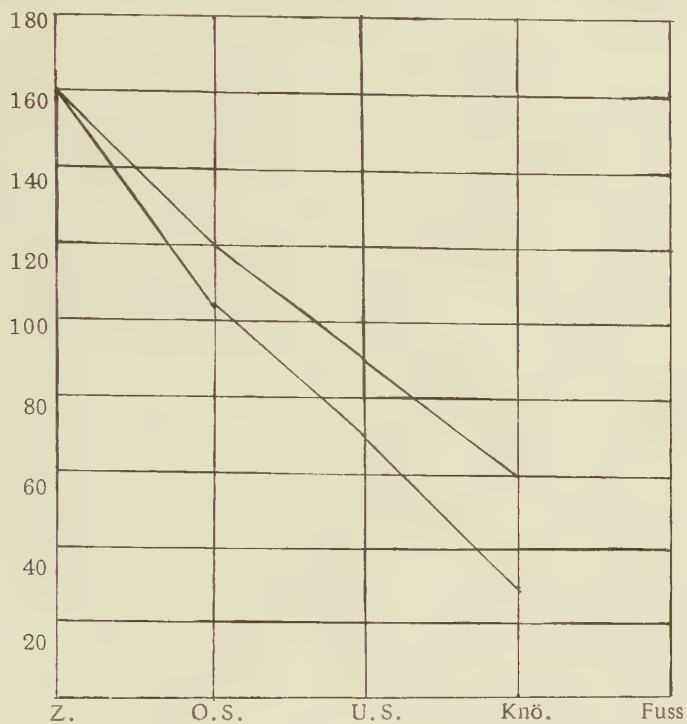


TABELLE III

Druckablauf bei Gesunden, in Horizontal-, Hoch- und Tieflage.

Name	Zentral RR:	Ober- schenkel	Unter- schenkel	Knöchel	Lage
N A H A W A N D I	130/70	100	80	70	Hoch-
	130/70	130	105	90	Horizontal-
	130/70	140	120	100	Tieflage.

Die Darstellung des Einflusses der Lage der unteren Extremität auf den arteriellen Druckgradienten im rechten Bein bei einem Gesunden.

- Druckablauf bei Hochlage des Beines in einem Winkel von 45 Grad aus der Horizontallage.
- Druckablauf bei Horizontallage
- Druckablauf bei 45 Grad schräger Hängelage des Beines bei sitzender Versuchsperson.

ABBILDUNG 3

Druckablauf im rechten Bein bei einem Gefäßgesunden in Hoch-, Horizontal- und Tieflage.

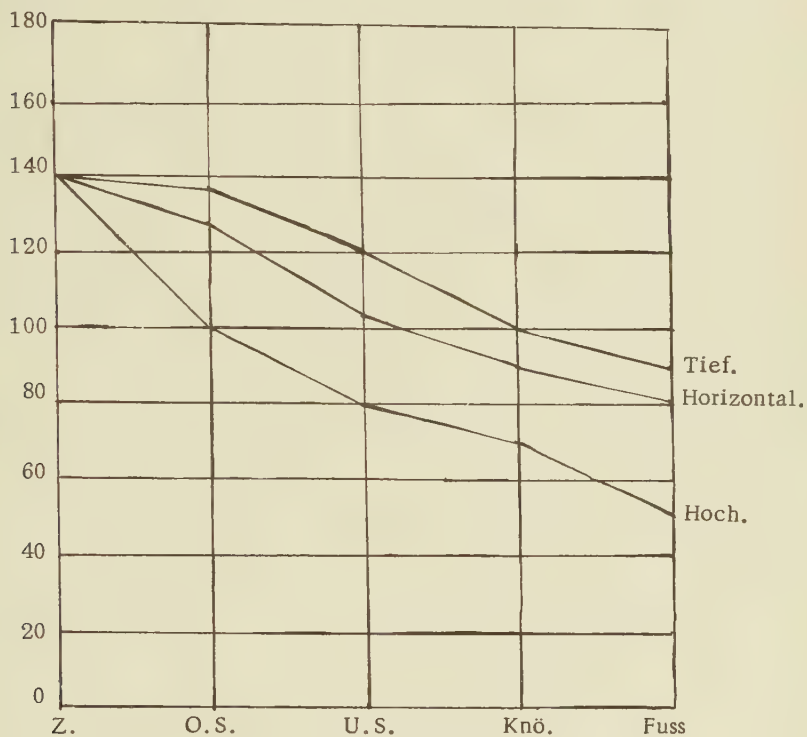


TABELLE IV

Druckablauf bei Kranken in Hoch-, Horizontal- und Tieflage.

Name	Zentral RR:	Ober- schenkel	Unter- schenkel	Knöchel	Lage
S C H U N .	150/95	95	50	30	Hoch-
	150/95	100	90	75	Horizontal-
	150/95	105	100	80	Tieflage.

Der Einfluss der Lageänderung der unteren Extremität auf den arteriellen Druckgradienten im rechten Bein bei einem Kranken.

a) Druckablauf bei Hochlage

b) Druckablauf bei Horizontallage des Beines im Winkel von 45 Grad aus Horizontallage.

c) Druckablauf bei 45 Grad schräger Hängelage des Beines der sitzenden Versuchsperson.

ABBILDUNG 4

Druckablauf im rechten Bein.

- a) Hochlage
- b) Horizontallage
- c) Tieflage

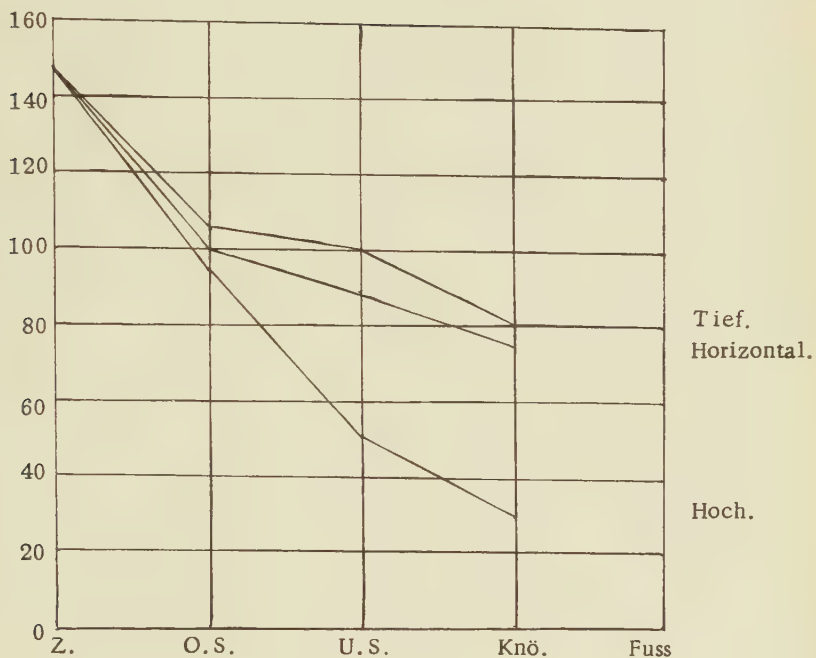


TABELLE V

Druckablauf bei Gefäßgesunden in Horizontallage, in Ruhe und unter Einfluss
intrafemorale A. T. P. -Infusion.

Name	A. T. P. Versuch.	Zentral RR:	Ober- schenkel	Unter- schenkel	Knöchel	Fuss
=====						
Behru.	Ruhe	120/70	110	100	90	50
	A. T. P.	120/70	110	85	80	40
Dreilic.	Ruhe	130/70	110	105	100	80
	A. T. P.	130/70	110	90	70	55
Naha- wand.	Ruhe	130/70	130	105	90	70
	A. T. P.	130/70	115	90	80	55

Der arterielle Druck in verschiedenen Abschnitten des Beines in Ruhe und während
einer Hyperämie durch A. T. P. -Infusion.

ABBILDUNG 5

Druckablauf im rechten Bein bei einem Gefäßgesunden.

a) in Ruhe

b) unter intrafemoraler A. T. P. -Infusion.

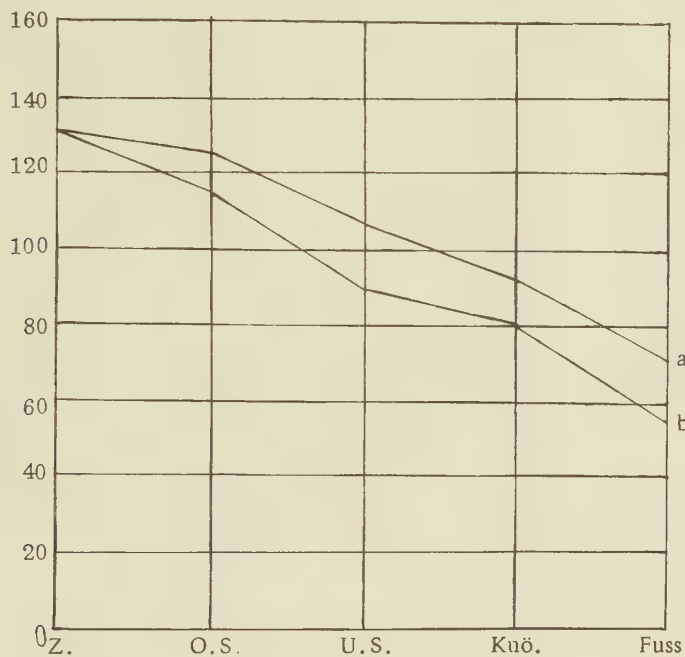


TABELLE VI

Druckablauf bei Gefäßkranken in Horizontallage, in Ruhe und unter intrafemorale Infusion von Adenosintriphosphorsäure.

Name	A. T. P. oder Ruhe	Zentral RR:	Ober- schenkel	Unter- schenkel	Knöchel	Fuss	Obliterations- stelle
Haba. re. Bein	Ruhe	170/110	170	100	85	50	A. ilica ext. + A. femoralis
	A. T. P.	170/110	150	80	55	30	
Haba. li. Bein	Ruhe	170/110	135	95	80	-	A. femoralis + A. poplite
	A. T. P.	170/110	135	80	50	-	
Fleisch- haue.	Ruhe	130/70	90	70	55	35	A. femoralis
	A. T. P.	130/70	75	50	35	25	A. poplitea
Fran.	Ruhe	135/85	120	100	60	40	A. femoralis
	A. T. P.	135/85	120	80	35	20	+ A. poplit.
Engel- hat.	Ruhe	185/105	180	150	120	-	A. poplite
	A. T. P.	185/105	175	120	90		
Roub- en.	Ruhe	135/90	110	75	40	-	A. poplite
	A. T. P.	135	95	55	30	-	
Leit. ne.	Ruhe	140/90	85	35	30	-	A. femoralis
		140/90	65	30	20		
J. Leit- ne.	Ruhe	160/95	110	80	55	40	A. ilica ext. +
	A. T. P.	160/90	100	65	40	25	A. femoralis

ABBILDUNG 6

Druckablauf bei einem Patienten mit Femoralisobliteration

- a) in Ruhe
- b) bei der gleichen Versuchsperson während einer A.T.P. -Infusion in der A. femoralis.

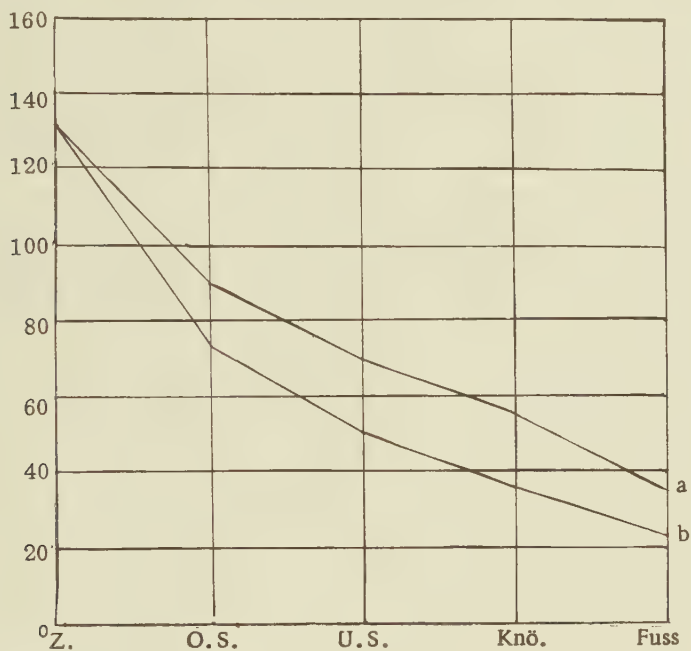


TABELLE VII

Der arterielle Druckgradient in den Beinen bei den Patienten vor und nach Operation (Überbrückung ein- oder beiderseitiger Femoralisobliteration durch Kunststoffprothese, oder nach Thrombendarteriektomie der A. ilica communis.

Name	Zentral RR:	Seite	Ober- schenkel	Unter- schenkel	Knöchel	Vor und nach Op.	Obliterations- stelle
Hage-	110/60	rechts	95	40	20	Vor Op.	A. femoralis
man.	120/70	rechts	115	90	75	nach Op.	A. femoralis
	165/105	rechts	75	55	30	vor Op.	A. iliaca ext.
Hay.	160/100	-	140	120	90	nach Op.	A. iliaca ext.
Mair-	145/80	rechts	80	50	30	vor Op.	A. iliaca ext.
hofe.	145/75	rechts	125	110	80	nach Op.	A. femoralis
	140/85	rechts	95	35	20	vor Op.	A. femoralis
Schä-	150/90	rechts	120	95	60	nach Op.	A. femoralis
fe.	140/85	links	70	40	25	vor Op.	A. femoralis
	150/90	links	145	125	85	nach Op.	
	140/80	links	110	55	30	vor Op.	A. femoralis
Schell.	140/80	links	140	110	75	nach Op.	
Pöl-	160/110	rechts	95	55	35	vor Op.	A. iliaca ext.
ste.	160/110	rechts	140	125	100	nach Op.	
							A. femoralis
Benk-	200/110	links	170	90	60	vor Op.	+ A. poplitea
ert.	190/105	links	175	145	110	nach Op.	+ A. tibialis post
	160/105	rechts	100	65	40	vor Op.	A. iliaca
Wite-	150/100	rechts	140	115	70	nach Op.	ext.
rhöl.	150/90	rechts	100	90	60	vor Op.	A. iliaca
Schun.	150/90	rechts	150	135	105	nach Op.	cummunis.
	150/90	links	110	85	50	vor Op.	A. femoralis
Schun.	150/90	links	145	120	85	nach Op.	

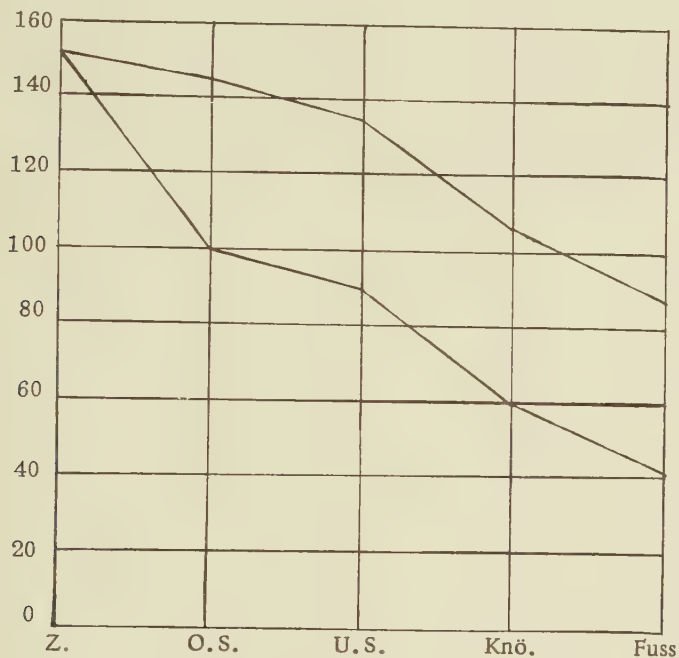
ABBILDUNG 7

Der arterielle Druckgradient in den Beinen bei Patient S. vor und nach Operation (Überbrückung einer beiderseitigen Femoralis- und Iliaca ext. Obliteration durch Kunststoffprothese).

rechts

a) vor der Operation

b) nach der Operation



Am 31. Oktober 1931 wurde ich, Dr. med. Abolghassem Ghadimi, als Sohn Hussein Ghadimis und seiner Frau Zybandeh in Isfahan/Iran geboren. Ich besuchte in Isfahan die Volksschule Hakimnezami und Oberrealschule Saadi, die ich 1953 mit dem Reifezeugnis verliess. Im Wintersemester 1954-55 Beginn des Studiums der Medizin in Marburg an der Lahn. Ich hörte zwei Semester in Marburg und setzte mein Studium in München fort. Am 21. Juni 1960 legte ich mein Staatsexamen in München ab. Im Januar 1961 konnte ich mit vorliegender Arbeit promovieren. Mit Ausnahme des 1. und 2. Vorklinischen Semesters, das ich an der Philipsuniversität Marburg an der Lahn hörte, studierte ich in München.

